

PAT-NO: JP356046338A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56046338 A

TITLE: THYRISTOR TRIGGER CIRCUIT

PUBN-DATE: April 27, 1981

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASHIMOTO, OSAMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP54121761

APPL-DATE: September 21, 1979

INT-CL (IPC): H03K017/78

US-CL-CURRENT: 327/438

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the mis-firing of the main thyristor due to the displacement current of the auxiliary thyristor, by inserting a capacitor between the main electrodes of the electric trigger main thyristor and the optical trigger auxiliary thyristor.

CONSTITUTION: The series circuit of an optical trigger auxiliary thyristor 2 and a resistance 3 is provided between the gate electrode of the electric trigger main thyristor 1 having the breakover voltage of 2,000V or more and the main electrode distant from this electrode, and connection is made so that the forward current of the thyristor 2 can be the trigger current of the thyristor 1. Between the main electrode cathode close to the gate of the thyristor 1 and the electrode cathode connected to the gate electrode of the thyristor 2, a capacitor 5 having the capacity  $0.02\mu F$  or more per the junction area ( $cm^2$ ) of the thyristor 2 is connected. Thus, the misfiring of the thyristor 1 due to the displacement current of the thyristor 2 can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

## ⑯ 公開特許公報 (A)

昭56—46338

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 03 K 17/78

識別記号

庁内整理番号  
7105—5J

⑬ 公開 昭和56年(1981)4月27日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ サイリスタ点弧回路

川崎市川崎区田辺新田1番1号  
富士電機製造株式会社内

⑯ 特 願 昭54—121761

⑯ 出 願 昭54(1979)9月21日

川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑯ 発明者 橋本理

⑯ 代 理 人 弁理士 山口巖

## 明細書

1. 発明の名称 サイリスタ点弧回路

## 2. 特許請求の範囲

1) 2000V以上のブレークオーバ電圧を有する電気点弧主サイリスタのゲート電極とゲート電極より遠い側の主電極との間に光点弧補助サイリスタと抵抗との直列回路を該光点弧補助サイリスタの順電流が前記電気点弧主サイリスタの点弧電流になるように接続したものにおいて、前記電気点弧主サイリスタのゲート電極に近い側の主電極と前記光点弧補助サイリスタの該ゲート電極に接続された電極との間に該補助サイリスタの接合面積1cm<sup>2</sup>当たり0.02μF以上の容量をもつコンデンサを接続したことを特徴とするサイリスタ点弧回路。

2) 特許請求の範囲第1項記載の回路において、抵抗が光点弧補助サイリスタならびにコンデンサに対し直列に接続されたことを特徴とするサイリスタ点弧回路。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は光点弧補助サイリスタを介して電気点

弧主サイリスタを点弧するサイリスタ点弧回路に関する。

光で直接点弧されるサイリスタは高い点弧感度を維持しながら  $di/dt$  ならびに  $dv/dt$  耐量を通常の電気点弧サイリスタと同程度にすることが困難である。そこで第1図のように電気点弧主サイリスタ1のゲート回路に個別集子の光点弧補助サイリスタ2のカソードを、ゲート電流のピーク値を抑制する抵抗3を介して接続し、光4を補助サイリスタ2に照射して点弧しその電流で主サイリスタ1を点弧する回路が提案されている。この補助サイリスタ2は主回路電流が流れないので集子の温度上昇が少ないので点弧感度と  $dv/dt$  耐量との間の協調がとりやすい。さらに主サイリスタ1は一般的の電気点弧サイリスタをそのまま用いることができるので経済的に有利である。しかし第1図の回路で主サイリスタ1のアノード、カソード間に急しゆんな  $dv/dt$  の電圧が印加されるときには、補助サイリスタ2にも同様の  $dv/dt$  が印加される。この場合補助サイリスタ2の

接合容量を  $C_j$  とすると、変位電流  $C_j dv/dt$  が主サイリスタのゲートに与えられ、この電流が大きければ主サイリスタ 1 も自身の変位電流で点弧しやすい状態にあるので誤点弧する。特に主サイリスタ 1 が高耐圧を要求される時には、補助サイリスタ 2 も同等の耐圧を必要とし、沿面距離を長くするため接合面積も大きくなつて変位電流が大きくなり、この危険はより大きくなる。

本発明はこのような補助サイリスタの変位電流による主サイリスタの誤点弧を防ぐ点弧回路を提案することにある。

この目的は電気点弧主サイリスタのゲート電極とゲート電極より遠い側の主電極との間に光点弧補助サイリスタと抵抗との直列回路を光点弧補助サイリスタの順電流が電気点弧主サイリスタの点弧電流になるように接続した場合、電気点弧主サイリスタのゲート電極に近い側の主電極とそのゲート電極に接続された光点弧補助サイリスタの電極との間に、主サイリスタのブレークオーバ電圧が  $2000V$  以上であれば補助サイリスタの接合面

- 3 -

積  $1 \text{cm}^2$  当り  $0.02 \mu\text{F}$  以上の容量をもつコンデンサを接続することによって達せられる。

以下図を引用して本発明の実施例について説明する。第 2 図は第 1 図と比較すれば明らかのように、コンデンサ 5 が電気点弧主サイリスタ 1 のカソードと光点弧補助サイリスタ 2 のカソードとの間に挿入されている。第 3 図は抵抗 3 の位置が第 1 図、第 2 図の場合と異つて主サイリスタ 1 のアノードと補助サイリスタ 2 のアノードとの間に接続されており、コンデンサ 5 は第 2 図と同様両サイリスタのカソードとの間に挿入されている。第 4 図では補助サイリスタ 2 と直列に接続された抵抗 3 を介してさらに主サイリスタ 1 のゲートとの間に抵抗 6 が接続され、主サイリスタ 1 のカソードとの間にコンデンサ 5 が接続されている。このコンデンサ 5 が補助サイリスタ 2 の変位電流を吸収して主サイリスタ 1 の誤点弧を防ぐ。

コンデンサ 5 の容量は第 5 図に示す実験結果に基づいて定められる。これは第 4 図に示す回路で行った実験によるもので、補助サイリスタ 2 とし

- 4 -

て接合面積  $3 \text{cm}^2$  の光点弧サイリスタを用い、抵抗 3 として  $20 \Omega$  の抵抗を挿入し、抵抗 6 の抵抗値をパラメータとした時の  $1500V/\mu\text{s}$  の  $dv/dt$  による主サイリスタ 1 のブレークオーバ電圧  $V_{so}$  のコンデンサ 5 の容量  $C$  に対する関係を両対数目盛の線図で示したものである。各線に付した数値は抵抗 6 の抵抗値を示す。この線図よりコンデンサ 5 の容量は抵抗 6 の抵抗値が変化しても  $0.06 \mu\text{F}$  以上あれば  $dv/dt$  により低い順電圧でブレークオーバすることがないことが判った。すなわち補助サイリスタ 2 の接合面積  $1 \text{cm}^2$  当り  $0.02 \mu\text{F}$  以上の容量のコンデンサ 5 を接続すればよい。しかし容量が大きすぎると補助サイリスタ 2 が光によって点弧した際、抵抗 6 を介して流れる電流が過小になって主サイリスタ 1 が点弧しなくなりまたコンデンサの価格も高くなるので、コンデンサ 5 は大きくても補助サイリスタの接合面積  $1 \text{cm}^2$  当り  $1 \mu\text{F}$  以下の容量のものが用いられる。第 5 図に示す関係曲線は抵抗 3 の値が変化してもほとんど変わらない。たゞしこの抵抗値が大きくなるとやはり補助

- 5 -

サイリスタ 2 の点弧時に主サイリスタ 1 のゲートに流れ込む電流が過小になるので通常  $1000\mu\text{A}$  程度以下に抑えられる。これらのことから上記の補助サイリスタの接合面積  $1 \text{cm}^2$  当りコンデンサの容量  $0.02 \mu\text{F}$  以上の数値は第 2 図ないし第 4 図の何れの場合にも当てはまることが理解できる。

第 3 図あるいは第 4 図におけるように抵抗 3 がコンデンサ 5 と直列に接続されることの利点がある。すなわちこの抵抗が、急しゆんな立上りの主回路電流が補助サイリスタ 2 およびコンデンサ 5 を通じて流れるのを抑制するため、補助サイリスタ 2 の  $di/dt$  耐量を低減することが可能になり、補助サイリスタ 2 の点弧感度と  $di/dt$  耐量の協調が一層とりやすくなる。この抵抗は第 6 図のように主サイリスタ 1 をサージ電圧から保護するため並列のコンデンサ 7 および抵抗 8 からなるスナバ回路が接続された場合にさらに有効である。この場合補助サイリスタ 2 が光によって点弧されると、コンデンサ 7 に蓄積された電荷は抵抗 8、補助サイリスタ 2 およびコンデンサ 5 を経

- 6 -

て放電する。この放電電流は急しゆんな立上りを持っており、補助サイリスタ2に大きな負担を与える。コンデンサ5と直列に接続された抵抗3は、スナバ回路からの放電電流を抑制し、その急しゆんな立上りで補助サイリスタ2が損傷するのを防ぐ作用もする。

上述のように本発明によれば補助サイリスタと主サイリスタの主電極間にコンデンサを入れるだけで、通常の電気点弧主サイリスタを光点弧補助サイリスタを用いて点弧する回路における誤点弧も防止でき、主サイリスタを光で直接点弧する場合にくらべて特性的にも経済的にも著しく有利にできる。

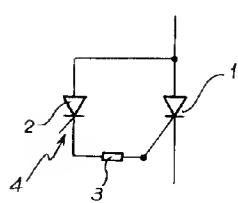
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は電気点弧サイリスタを光点弧サイリスタにより点弧する従来回路の接続図、第2図は本発明の一実施例の接続図、第3図、第4図、第6図はそれぞれ異なる実施例の接続図である。第5図はブレーカオーバ電圧と本発明におけるコンデンサ容量の関係線図である。

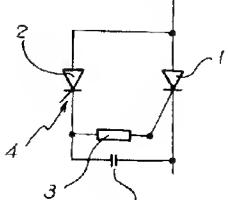
1 ……電気点弧主サイリスタ、2 ……光点弧補助サイリスタ、3, 6 ……抵抗、5 ……コンデンサ。

- 7 -

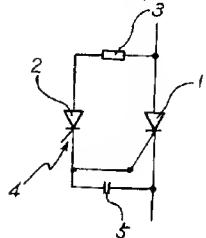
ガ1図



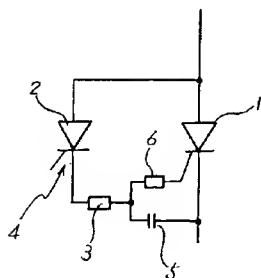
ガ2図



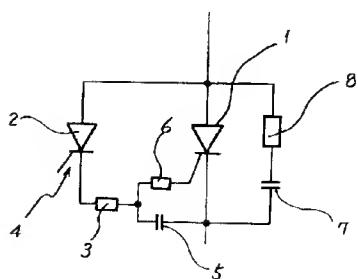
ガ3図



ガ4図



ガ6図



ガ5図

